

ALAT PENGKLASIFIKASI BERDASARKAN KARAKTERISTIK PANTUL BENDA DENGAN BANTUAN JARINGAN SYARAF BUATAN

Hanafiah Satriawan Hakim

Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya 100, Pondok Cina - Depok
E-mail : hanafiah@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Suatu cahaya bila disinarkan kesuatu benda maka sebagian dari cahaya tersebut akan dipantulkan kembali. Intensitas pantulan cahaya dari setiap benda berbeda-beda tergantung dari jarak warna dan jenis benda. Perbedaan intensitas pantulan cahaya ini dapat digunakan untuk mengklasifikasikan benda-benda yang ada. Pantulan cahaya ini akan ditangkap oleh photodiode sebagai sensor cahaya. Jaringan Syaraf Buatan merupakan model yang meniru cara kerja jaringan neural biologis. Proses pembelajaran dari Jaringan Syaraf Buatan dapat membentuk suatu pola dari data yang diberikan sehingga data yang semula tidak kelihatan memiliki pola tertentu dapat didefinisikan menjadi suatu pola tertentu. Data yang dihasilkan oleh sensor akan diolah oleh JSB. Hasil dari proses pembelajaran dari JSB ternyata dapat untuk mengklasifikasikan benda berdasarkan sifat cahaya pantulannya tersebut

Kata Kunci : Cahaya, warna, pantulan, intensitas, Jaringan syaraf buatan .

1. Pendahuluan

Setiap sumber cahaya yang mengeluarkan cahaya, dia akan memberikan seberkas cahaya terhadap benda-benda disekelilingnya. Intensitas cahaya yang diberikan oleh suatu sumber cahaya terhadap benda disekelilingnya berbeda-beda tergantung jaraknya benda tersebut dari sumber cahaya yang diterimanya. Namun untuk titik yang sama, sumber cahaya yang sama dan kondisi lingkungan yang sama, maka intensitas cahaya yang diterima oleh suatu titik atau benda tersebut akan sama kapanpun cahaya tersebut di berikan.

Berkas cahaya yang diterima oleh suatu benda akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut. Pantulan cahaya dari setiap benda mempunyai intensitas yang berbeda-beda bergantung dari warna dan materi benda tersebut. Berkas cahaya pantul inilah yang akan diterima mata manusia sebagai data masukan bagi otak. Masukan ini akan direkam dan dipelajari oleh otak sebagai proses pembelajaran. Mata manusia normal mampu untuk membedakan warna dari tiap benda. Berkas cahaya yang masuk yang membawa warna yang berbeda diteruskan oleh mata melalui jaringan syaraf ke otak. Otak akan mempelajari tiap berkas cahaya yang masuk sehingga akhirnya otak dapat mengenali benda-benda yang ada.

Proses seperti itulah yang dicoba pada perancangan alat uji ini untuk mengenali karakteristik suatu benda berdasarkan intensitas cahaya pantulnya.

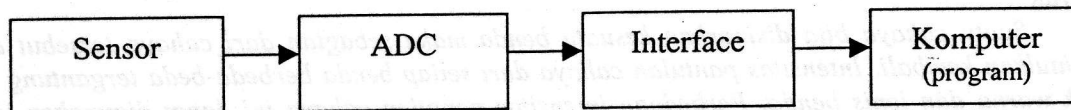
2. Perancangan Alat

Perancangan alat ini bertujuan untuk memanfaatkan jaringan syaraf buatan untuk menyederhanakan rangkaian sensor ada untuk proses pengklasifikasi benda.

Perancangan system ini dibagi dalam 4 bagian yaitu:

- Bagian sensor yaitu bagian yang berfungsi untuk menangkap cahaya pantul. Bagian ini terdiri atas beberapa sumber cahaya (Infra Red dan LED) yang berfungsi untuk memberikan sinar ke objek dan photodiode yang berfungsi untuk menangkap cahaya pantul dari objek dan mengkonversi kedalam tegangan.

- Rangkaian ADC yaitu bagian yang berfungsi untuk mengkonversi tegangan yang dihasilkan oleh photodiode kedalam bentuk data digital. ADC yang digunakan disini adalah IC ADC 0808.
- Rangkaian interface yaitu rangkaian yang berfungsi untuk menghubungkan rangkaian sensor dan ADC kedalam system computer. Rangkaian interface ini menggunakan IC 8255A yang di set pada address 300 H.
- Program Jaringan syaraf buatan yang berfungsi untuk memproses data masukan untuk dipelajari sehingga pada akhirnya diharapkan system dapat bekerja sesuai dengan tujuan akhir. JSB ini memakai model Back propagation.



Gambar 1 Blok Diagram Alat

3. Pengujian Alat

Pada proses pengujian alat dilakukan dengan cara menjalankan alat penelitian untuk pengambilan data. Objek yang diteliti diletakan didepan sensor lalu disinari dengan sumber cahaya berupa infra merah dan LED warna kuning, hijau dan merah secara bergantian. Setiap kali objek disinari maka sinar pantulnya akan diterima oleh photodiode dan dijadikan sebagai masukan yang akan direkam oleh system.

Pada pengujian alat untuk mendapatkan data digunakan objek penelitian 8 buah yaitu 2 buah Pear warna kuning, 2 Apel warna merah, 2 Apel warna hijau dan 2 Jeruk warna orange. Masing - masing untuk setiap jenis buah 1 buah diuji sebanyak 5 kali dan 1 buah lagi diuji 2 kali.

Dari hasil pengujian pada alat didapatkan data-data pengujian seperti yang terlihat dalam table 1.

Keterangan table sebagai berikut :

- S1 menggunakan sumber cahaya infra merah
- S2 menggunakan sumber cahaya LED warna hijau
- S3 menggunakan sumber cahaya LED warna merah
- S4 menggunakan sumber cahaya LED warna kuning

Kolom pertama untuk setiap sensor adalah nilai data dalam tegangan (Volt) sedangkan pada kolom kedua nilai data setelah dikonversi kedalam biner.

Data ini dijadikan sebagai masukan untuk jaringan syaraf buatan untuk melakukan proses belajar. Pada pengujian data dengan menggunakan program jaringan syaraf buatan dilakukan sebanyak dua kali.

Tabel 1. Tabel Pengambilan Data

Pear Shandong (Kuning)								
No	S4 (V)	Biner	S3 (V)	Biner	S2 (V)		S1 (V)	Biner
1	0.116	101	0.367	10010	0.062	11	3.69	10111100
2	0.104	101	0.327	10000	0.056	10	3.651	10111010
3	0.103	101	0.367	10010	0.064	11	3.752	10111111
4	0.111	101	0.412	10101	0.066	11	4.373	11011111
5	0.145	111	0.48	11000	0.065	11	4.279	11011010
6	0.125	110	0.44	10110	0.051	10	4.32	11011100
7	0.135	110	0.236	1100	0.062	11	1.405	1000111
Apel Hijau								
	S4		S3		S2		S1	
8	0.095	100	0.348	10001	0.065	11	4.567	11101000
9	0.12	110	0.375	10011	0.06	11	4.915	11111010
10	0.112	101	0.354	10010	0.066	11	4.905	11111010
11	0.11	101	0.31	1111	0.059	11	4.055	11001110
12	0.111	101	0.332	10000	0.6	11	4.672	11101110
13	0.102	101	0.393	10100	0.052	10	4.795	11110100
14	0.065	11	0.19	1001	0.053	10	1.506	1001100
Apel Merah								
	S4		S3		S2		S1	
15	0.112	101	0.446	10110	0.054	10	4.066	11001111
16	0.103	101	0.413	10101	0.057	10	4.273	11011001
17	0.115	101	0.422	10101	0.056	10	3.94	11001000
18	0.124	110	0.495	11001	0.069	11	4.63	11101100
19	0.085	100	0.495	11001	0.07	11	4.565	11101000
20	0.09	100	0.462	10111	0.06	11	4.352	11011101
21	0.114	101	0.236	1100	0.045	10	1.58	1010000
Jeruk Mandarin								
	S4		S3		S2		S1	
22	0.085	100	0.263	1101	0.055	10	3.485	10110001
23	0.113	101	0.255	1101	0.058	10	2.707	10001010
24	0.112	101	0.28	1110	0.06	11	3.305	10101000
25	0.12	110	0.294	1110	0.065	11	3.365	10101011
26	0.102	101	0.225	1011	0.045	10	2.625	10000101
27	0.09	100	0.285	1110	0.046	10	3.462	10110000
28	0.13	110	0.202	1010	0.07	11	1.065	110110

3. Analisa Data

Data diatas dijadikan sebagai masukan untuk jaringan syaraf buatan untuk melakukan proses belajar. Pada pengujian data dengan menggunakan program jaringan syaraf buatan dilakukan sebanyak dua kali.

Pada pengujian pertama ini data yang dipakai sebagai proses belajar adalah lima data pertama pada setiap sensor. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan parameter kepada jaringan syaraf buatan sebagai berikut:

$$LR = 0.5$$

$$M = 0,1$$

$$\text{Epoch/langkah pembelajaran} = 10.000$$

Hasil dari proses pembelajaran didapatkan nilai kesalahannya (error) sebesar 1,44 . Setelah proses belajar ini, seluruh data yang ada diberikan kembali ke JSB untuk menguji apakah JSB dapat mengenali suatu data yang diberikan sesuai dengan proses pembelajarannya. Hasil yang didapat sebagai berikut :

Dari seluruh data yang diuji semua data dapat dikenali kecuali data:

Nomor 5 dikenali sebagai data dari apel merah seharusnya data dari Pear.

Nomor 6 dikenali sebagai data dari Apel merah seharusnya data dari Pear.

Nomor 7 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Pear.

Nomor 14 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Apel Hijau.

Nomor 16 dikenali sebagai data dari Pear seharusnya data dari Apel Merah.

Nomor 21 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Apel merah

Pada pengujian kedua ini sama dengan cara pengujian pertama dengan parameter yang diberikan sebagai berikut:

$$LR = 0.4$$

$$M = 0,2$$

$$\text{Epoch/langkah pembelajaran} = 10.000$$

Hasil dari proses pembelajaran didapatkan nilai kesalahannya (error) sebesar 1,35 . Setelah proses belajar ini, seluruh data yang ada diberikan kembali ke JSB untuk menguji apakah JSB dapat mengenali suatu data yang diberikan sesuai dengan proses pembelajarannya. Hasil yang didapat sebagai berikut :

Dari seluruh data yang diuji semua data dapat dikenali kecuali data:

Nomor 5 dikenali sebagai data dari apel merah seharusnya data dari Pear.

Nomor 6 dikenali sebagai data dari Apel merah seharusnya data dari Pear.

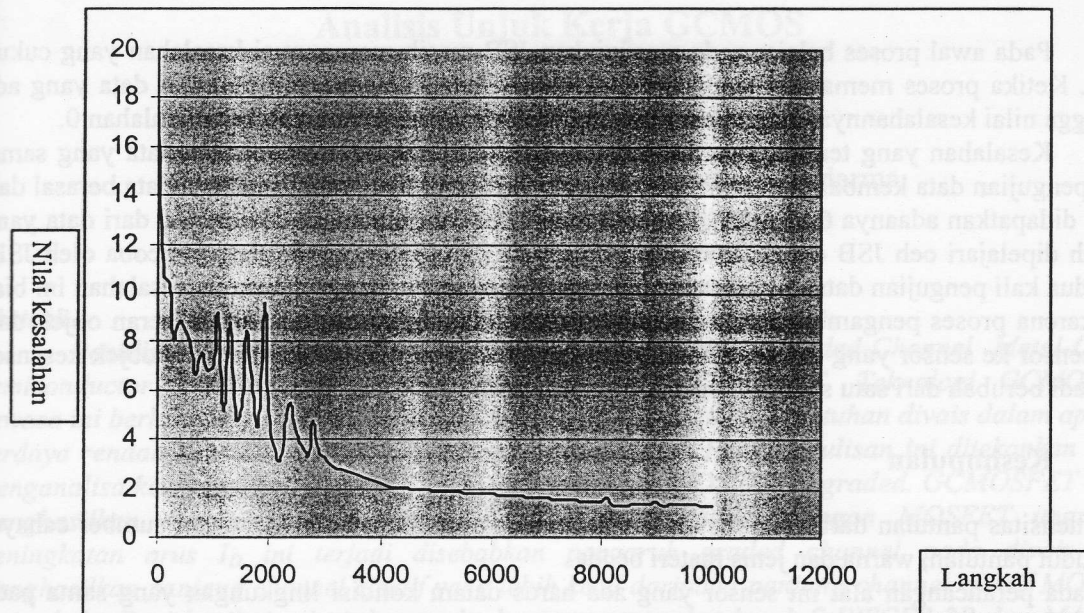
Nomor 7 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Pear.

Nomor 14 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Apel Hijau.

Nomor 16 dikenali sebagai data dari Pear seharusnya data dari Apel Merah.

Nomor 21 dikenali sebagai data dari Jeruk seharusnya data dari Apel merah

Dari dua hasil pengujian diatas didapatkan hasil yang tidak jauh berbeda. bahwasanya JSB secara keseluruhan proses belajarnya berhasil dimana nilai kesalahan ada yang mendekati (1,44 dan 1,35) . Pada gambar 2 dapat dilihat grafik kesalahan pada proses belajar.



Gambar 2. Grafik nilai kesalahan

Tabel 2. Hasil uji Keluruhan Data

	No data	Hasi Uji
Pear hijau	1	Benar
	2	Benar
	3	Benar
	4	Benar
	5	Salah
	6	Salah
	7	Salah
Apel Hijau	8	Benar
	9	Benar
	10	Benar
	11	Benar
	12	Benar
	13	Benar
	14	Salah
Apel Merah	15	Benar
	16	Salah
	17	Benar
	18	Benar
	19	Benar
	20	Benar
	21	Salah
Jeruk Mandarin	22	Benar
	23	Benar
	24	Benar
	25	Benar
	26	Benar
	27	Benar
	28	Benar

Pada awal proses belajar pada menunjukan JSB masih mempunyai kesalahan yang cukup besar. Ketika proses memasuki langkah ke 2000 JSB mulai menemukan pola dari data yang ada sehingga nilai kesalahannya mulai menurun hingga akhir proses mendekati nilai kesalahan 0.

Kesalahan yang terjadi pada proses pengklasifikasikan data terjadi pada data yang sama. Dari pengujian data kembali untuk melihat apakah JSB dapat mengidentifikasi data berasal dari mana didapatkan adanya 6 data yang salah diidentifikasi dimana 2 data berasal dari data yang pernah dipelajari oleh JSB dan 4 data berasal dari data baru yang belum pernah dicoba oleh JSB. Dari dua kali pengujian data ini didapatkan kesalahan data pada data yang sama. Kesalahan ini bias jadi karena proses pengambilan data dilakukan secara manual, yaitu dimana pergeseran objek dari satu sensor ke sensor yang lain dilakukan secara manual yang mengakibatkan jarak objek ke sensor bisa jadi berubah dari satu sensor dengan sensor yang lain.

4. Kesimpulan

1. Intensitas pantulan dari suatu benda sangat dipengaruhi oleh jarak benda dari sumber cahaya, sudut pantulan, warna dan jenis materi benda.
2. Pada perancangan alat ini sensor yang ada harus dalam kondisi lingkungan yang sama pada saat pengambilan data (sebis mungkin tidak dipengaruhi oleh cahaya luar).
3. Benda-benda yang mempunyai sifat permukaan yang licin lebih besar daya pantulnya dibandingkan permukaan benda yang lebih kasar.
4. Jaringan syaraf buatan mampu untuk melakukan proses belajar walaupun data yang ada kurang menunjukan informasi yang jelas.
5. Data yang diambil pada pengujian belum cukup banyak sehingga JSB dalam melakukan proses pembelajaran masih melakukan kesalahan.
6. Suatu benda dapat diklasifikasikan berdasarkan karakteristik pantul benda tersebut.

5. Daftar Pustaka

- [1] Igor Aleksander dan Helen Morton, *An introduction to Neural Computing*, Cornwall:Chapman Hall, 1990.
- [2] Ramakant Gayakwad dan Leonard Sokoloff, *Analog And Digital Control Systems*, New Jersey:Prentice-Hall, 1988.
- [3] Martin T. Hagan, Howard B. Demuth., *Neural Network Design*, Boston:PWS Publishing Company, 1996.
- [4] Irwan Arifin, *Perangkat Pengklasifikasi Sumber Bunyi Berbantuan Spectrum Analyzer Dan Jaringan Syaraf Tiruan*, Proceeding Seminar Ilmiah Nasional Komputer Dan Sistem Intelijen, Jakarta:Universitas Gunadarma, 2000.
- [5] Malcolm Plant, Stuart Jan., *Pengantar Ilmu Teknik Instrumentasi*, PT Gramedia, Jakarta, 1985.
- [6] Sears Zemansky, *Fisika Untuk Universitas 3 Optika & Fisika Modern*, Edisi ke-3, Bandung:Binacipta, 1994.